

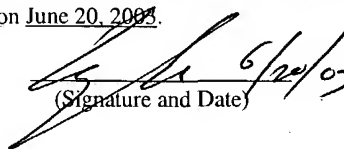
**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Dae-Kwang JUNG et al.  
SERIAL NO. : Not Yet Assigned  
FILED : June 20, 2003  
FOR : PASSIVE OPTICAL NETWORK SYSTEM PROVIDING  
SIMULTANEOUSLY BOTH BROADCASTING SERVICE AND  
DATA SERVICE

**Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP PATENT APPLICATION, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on June 20, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date) 6/20/03

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

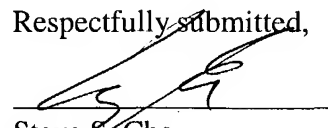
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2003-135	January 2, 2003

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

CHA & REITER  
411 Hackensack Ave, 9<sup>th</sup> floor  
Hackensack, NJ 07601  
(201)518-5518

Date: June 20, 2003



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0000135  
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 01월 02일  
Date of Application JAN 02, 2003

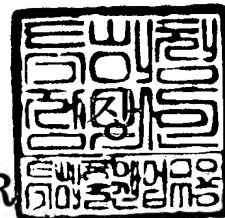
출원인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 20 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0005
【제출일자】	2003.01.02
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	방송형 -서비스와 데이터-서비스를 동시에 제공하는 수동형 광 가입자 망 시스템
【발명의 영문명칭】	PASSIVE OPTICAL NETWORK SYSTEM FOR SIMULTANEOUS TRANSMISSION OF BROADCASTING SERVICE AND SWITCHED SERVICE
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	정대광
【성명의 영문표기】	JUNG, DAE KWANG
【주민등록번호】	710327-1822527
【우편번호】	442-813
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 1020-4 번지 202호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박태성
【성명의 영문표기】	PARK, TAE SUNG
【주민등록번호】	640619-1029617
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 진흥아파트 554동 104호
【국적】	KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 오윤제  
 【성명의 영문표기】 OH, YUN JE  
 【주민등록번호】 620830-1052015  
 【우편번호】 449-915  
 【주소】 경기도 용인시 구성면 언남리 동일하이빌 102동 202호  
 【국적】 KR

## 【발명자】

【성명의 국문표기】 강병창  
 【성명의 영문표기】 KANG, BYUNG CHANG  
 【주민등록번호】 560310-1011644  
 【우편번호】 449-846  
 【주소】 경기도 용인시 수지읍 풍덕천리 1168번지 진산마을 삼성5차 아파트 5 09동 401호  
 【국적】 KR

## 【심사청구】

청구

## 【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인  
 이건주 (인)

## 【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	10 면	10,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	12 항	493,000 원
【합계】	532,000 원	

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템에서 생성된 펄핑광신호를 이용하여 방송형 서비스를 위한 광신호를 증폭한 후 가입자 장치들에게 제공함으로써, 수동형 광 가입자망(PON)이 지원하는 가입자의 수를 줄이지 않고 보다 많은 가입자들에게 데이터 서비스와 방송형 서비스를 동시에 제공할 수 있다는 장점이 있다. 또한, 발명은 방송형 서비스 및 데이터 서비스를 위한 광원을 복수로 사용하고, 이들 복수의 광원들로부터 발생된 광신호를 가입자장치에서 복수의 광수신기를 이용하여 수신하도록 함으로써 보다 많은 용량의 다양한 방송형 서비스 및 데이터 서비스를 편리하고 용이하게 제공할 수 있는 효과가 있다.

**【대표도】**

도 5

**【색인어】**

수동형 광 가입자망, 방송형 서비스

**【명세서】****【발명의 명칭】**

방송형-서비스와 데이터-서비스를 동시에 제공하는 수동형 광 가입자 망 시스템  
{PASSIVE OPTICAL NETWORK SYSTEM FOR SIMULTANEOUS TRANSMISSION OF BROADCASTING SERVICE  
AND SWITCHED SERVICE}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 통상적인 수동형 광 가입자 망(PON) 구성도,  
도 2는 방송형-서비스와 데이터-서비스를 동시에 제공하기 위한 종래의 수동형 광  
가입자 망(PON) 구성도,  
도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망(PON)에 대한 구성도,  
도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망(PON)에 대한 구성도,  
도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망(PON)에 대한 구성도.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<6> 본 발명은 수동형 광 가입자 망(PON: Passive Optical Network)에 관한 것으로서,  
특히, 방송형-서비스와 데이터-서비스를 동시에 제공하는 수동형 광 가입자 망 시스템에  
관한 것이다.

- <7> 인터넷 이용자의 급증, 인터넷 서비스의 다양화 및 대용량 콘텐츠의 출현 등에 따라 가입자가 요구하는 데이터 용량이 기하 급수적으로 증가하고 있다. 그러나, 기존의 동선 기반 가입자망은 데이터 전송 속도와 품질에 한계가 있어 현재 및 미래에 가입자가 요구하는 데이터 서비스를 원활히 제공하는 것이 불가능하다.
- <8> 한편, 전자 소자의 발전에 따라 광통신 시스템의 데이터 전송속도는 수십 Gbps 이상 가능하다. 따라서, 광섬유를 가입자까지 직접 연결하여 구성하는 가입자망 FTTH(Fiber To The Home) 시스템의 구축이 요구되고 있다. FTTH 시스템은 현재와 미래의 데이터 서비스가 요구하는 데이터 전송 속도와 품질을 충분히 만족할 수 있다. FTTH 시스템으로서 망 구성과 유지/관리 측면에서 경제적이고 효율적인 수동형 광 가입자망(PON)이 각광받고 있다.
- <9> 도 1은 통상적인 수동형 광 가입자 망(PON)에 대한 구성도이다. 도 1을 참조하면, 수동형 광 가입자 망(PON)은 중앙기지국(10)과, 광분배기(21) 및 복수의 가입자장치들(30)이 광섬유로 연결되어 구성된다. 중앙기지국(10)은 지역기지국(20)을 통해 가입자장치들(30)에게 광통신 서비스를 제공하고, 광분배기(21)는 중앙기지국(10) 및 가입자장치들(30)과 광섬유(40, 50)를 통해 연결되어 중앙기지국(10)으로부터 제공되는 광통신 서비스를 가입자장치들(30)에게 제공한다.
- <10> 이를 위해, 중앙기지국(10)은 가입자장치들(30)에게 데이터를 전송(하향전

송)하기 위해 필요한 광원을 제공하는 하향 광원(11)과, 가입자장치들(30)로부터 상향 전송된 데이터를 수신하기 위한 상향 광수신기(13)와, 하향광원(11)에서 출력되는 신호와 상향 광수신기(13)로 전송되는 신호를 필터링하여 전송하는 제1 파장분할다중화기(15)를 포함한다. 가입자장치들(30)은 중앙기지국(10)으로 데이터를 상향 전송하기 위해 필요한 광원을 제공하는 상향광원(31)과, 중앙기지국(10)으로부터 하향 전송된 데이터를 수신하기 위한 하향 광수신기(33)와, 상향광원(31)에서 출력되는 신호와 하향 광수신기(33)로 전송되는 신호를 필터링하여 전송하는 제2 파장분할다중화기(35)를 포함한다. 한편, 광분배기(21)는 하나의 중앙기지국(10)과 복수의 가입자장치들(30)을 연결한다.

<11> 최근에는, 별도의 복합 광동축망(HFC network: hybrid fiber coaxial network)을 통해 제공하고 있는 방송형 서비스를 이러한 수동형 광 가입자망(PON)을 통해 제공하는 방안에 대한 연구가 이루어지고 있다. 이는 데이터-서비스를 위한 망과 방송형-서비스를 위한 망을 별도로 구축하기 위한 비용과, 그 망을 유지 및 관리하기 위해 소요되는 비용을 절감하기 위함이다.

<12> 일반적으로 아날로그 방송은 가입자(subscriber)의 단말기에서 깨끗한 화질을 유지하기 위하여 높은 CNR(carrier-to-noise ratio)을 요구한다. 따라서, 수동형 광 가입자망(PON)을 통해 방송형 서비스를 제공하기 위해서는 가입자장치의 광 수신기에 입력되는 광 신호의 출력 레벨을 매우 높게 하여 적절한 CNR을 유지하여야 한다.

<13> 반면, 앞으로 제공될 디지털 방송은 아날로그 방송에 비해 낮은 CNR을 요구하므로 가입자장치의 광수신기에 입력되는 광 신호의 출력 레벨이 비교적 낮아도 가능하다. 그러나, 서비스하는 방송 채널의 용량을 증가시키기 위해서는 증가된 방송 신호에 의해 추



가로 발생하는 잡음을 고려하여 가입자장치의 광수신기에 입력되는 광 신호의 출력 레벨을 증가시켜 적절한 CNR을 유지하도록 하여야 한다.

<14> 결과적으로 수동형 광 가입자망(PON)에서 방송형 서비스를 제공하기 위해서는 가입자장치의 광수신기에 입력되는 광신호의 출력 레벨을 높게 하여야 한다.

<15> 도 2는 방송형-서비스와 데이터-서비스를 동시에 제공하기 위한 종래의 수동형 광 가입자 망(PON) 구성도이다.

<16> 도 2를 참조하면, 방송형-서비스와 데이터-서비스를 동시에 제공하기 위한 종래의 수동형 광 가입자 망(PON)은 도 1에 예시된 통상적인 PON의 경우와 마찬가지로 중앙기지국(10a)과, 광분배기(21) 및 복수의 가입자장치들(30a)이 광섬유로 연결되어 구성되며, 각 장치들의 구성도 유사하다.

<17> 다만, 중앙기지국(10a)에 방송형-서비스를 위한 방송형 광원(17)과 그 광원을 증폭하기 위한 광증폭기(19)를 더 포함하고, 가입자장치(30a)에 이러한 방송형 광원(17)으로부터 전송된 신호를 수신하기 위한 방송형 광수신기(37)를 더 포함한다는 것이 다르다. 이 때, 방송형 광원(17)은 하향광원(11)에서 출력되는 광신호의 파장과 구별되는 파장의 광신호를 방송신호에 따라 변조하여 출력한다.

<18> 이로 인해, 중앙기지국(10a)에 포함된 제1 파장분할다중화기(15a)는 방송형 광원(17)에서 출력된 후 광증폭기(19)에서 증폭된 광신호와 하향광원(11)에서 출력되는 광신호를 다중화하여 출력하고, 가입자장치(30a)에 포함된 제2 파장분할다중화기(35a)는 이와 같이 다중화된 광신호를 역다중화하여 데이터-서비스를 위한 신호와 방송형-서비스를

위한 신호를 분리한다. 그리고, 분리된 데이터신호 및 방송형신호는 각각 하향 광수신기(33) 및 방송형 광수신기(37)를 통해 데이터 처리된 후 가입자들에게 제공된다.

<19> 도 2에 예시된 바와 같이, 하나의 수동형 광 가입자망(PON)에서 방송형-서비스와 데이터-서비스를 동시에 제공하기 위해 종래에는 방송 신호에 따라 변조된 광신호를 광증폭기(19)에 직접 입력하여 증폭함으로써 중앙기지국(10a)에서 출력되는 방송형-서비스를 위한 광신호의 출력레벨을 높이고, 결과적으로 가입자장치(30a)들의 방송형광수신기(37)로 입력되는 광신호의 출력레벨을 높이하고자 하였다.

<20> 하지만, 일정 수준이상의 출력레벨을 가진 방송형-서비스를 위한 광신호가 전송광섬유(40)에 입력될 경우 광섬유의 비선형성으로 인한 잡음성분이 급격히 증가하여 방송형-서비스에서 요구하는 적절한 CNR을 유지할 수가 없다. 따라서 중앙기지국(10a)의 광증폭기(19)에 의해 증폭되어 전송광섬유(40)에 입력되는 방송형-서비스를 위한 광신호의 출력레벨은 광섬유의 비선형성에 의해 일정 수준이하로 한정된다. 그러므로 가입자장치(30a)의 광수신기(특히, 방송형 광수신기(37))에 입력되는 광신호의 출력 레벨을 높게 유지하기 위해서는 광분배기(21)의 가지의 수를 줄여 방송형-서비스를 위한 광신호의 손실을 줄여야만 한다. 하지만, 광분배기(21)의 가지의 수에 따라 하나의 수동형 광 가입자망에서 지원 가능한 가입자의 수가 결정되므로, 종래와 같은 방식으로 수동형 광 가입자망(PON)에서 방송형 서비스를 제공하는 경우 그 수동형 광 가입자망(PON)이 관리하는 가입자의 수가 줄어들게 되고, 이로 인해 더 많은 수동형 광 가입자망(PON)을 구축하여야 한다. 이에 따라 수동형 광 가입자망(PON)을 추가로 구축하고 유지 및 관리하기 위한 비용 및 시간이 더 필요하게 된다.

<21> 따라서, 수동형 광 가입자망(PON)을 이용하여 방송형 서비스를 효율적으로 제공하기 위해서는 수동형 광 가입자망(PON)이 지원하는 가입자의 수를 줄이지 않고 데이터 서비스와 동시에 방송형 서비스를 제공할 수 있는 수동형 광 가입자망(PON)을 개발하는 것이 필수적이다.

<22> 또한, 종래의 방식에서는 가입자 요구에 따라 서비스하는 방송 채널 수를 증가시키기 위해, 증가되는 방송 채널 수에 의해 발생하는 잡음을 고려하여 가입자장치(30a)의 방송형 광수신기(37)에 입력되는 광신호의 출력을 더욱 높게 함으로써 깨끗한 화질을 위한 CNR을 적절히 유지하여야만 한다. 따라서, 보다 많은 방송 채널을 용이하게 수용할 수 있는 시스템의 개발이 필수적이다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<23> 본 발명은 이러한 종래의 문제점을 보완하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 수동형 광 가입자망(PON)이 지원하는 가입자의 수를 줄이지 않고 보다 많은 가입자들에게 데이터 서비스와 방송형 서비스를 동시에 제공하는 수동형 광 가입자망(PON) 시스템을 제공하는 데에 있다.

<24> 본 발명의 다른 목적은 보다 많은 방송채널을 용이하게 수용할 수 있는 수동형 광 가입자망(PON)시스템을 제공하는 데에 있다.

## 【발명의 구성 및 작용】

<25>      상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에서 제공하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템은 상기 다수의 가입자 장치들에게 방송형 서비스를 제공하기 위한 광신호를 출력하는 방송형 광원과, 상기 방송형 광원에서 출력되는 광신호를 증폭시키기 위한 펌핑광신호를 출력하는 펌핑광원과, 상기 다수의 가입자 장치들 각각에게 하향 데이터 서비스를 제공하기 위한 광신호를 출력하는 하향 광원과, 상기 다수의 가입자 장치들 각각으로부터 전달되는 상향 데이터 서비스 신호를 수신하여 전기신호로 변환하는 상향 광수신기와, 상기 방송형 광원, 펌핑 광원 및 하향 광원의 신호들을 다중화하여 외부로 출력하고, 외부로부터 입력되는 상향 데이터 서비스 신호를 필터링하여 상기 상향 광수신기에 출력하는 파장분할다중화기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<26>      또한, 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에서 제공하는 수동형 광 가입자망의 지역 기지국 시스템은 상기 중앙 기지국 시스템으로부터 펌핑광신호가 포함된 다중화신호를 입력받고, 그 다중화신호를 역다중화하여 하향 데이터 서비스를 위한 광신호, 방송형 서비스를 위한 광신호 및 펌핑광신호를 분리하고, 상기 가입자장치들로부터 전송되는 상향 광신호를 다중화하는 제1 파장분할다중화기와, 상기 제1 파장분할다중화기로부터 펌핑광신호 및 방송형 서비스를 위한 광신호를 입력받아 상기 펌핑광신호에 의해 상기 방송형 서비스를 위한 광신호를 증폭하는 광 증폭매체와, 상기 광 증폭매체에서 증폭된 방송형 서비스를 위한 광신호와 상기 제1 파장분할다중화기에서 분리된 하향 데이터 서비스를 위한 광신호를 다중화하고, 상기 가입자장치들로부터 전송되는 상향 광신호를 역다중화하는 제2 파장분할다중화기와, 상기 제2 파장분할다중화기로부터 전달된 다중화된

광신호를 상기 다수의 가입자 장치들에게 분배하고, 상기 가입자 장치들로부터 전송되는 상향 광신호를 결합하는 광분배기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 한편, 상기 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명에서 제공하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템은 상기 다수의 가입자 장치들에게 다 채널의 방송형 서비스를 제공하기 위해 각각 서로 다른 파장의 광신호를 출력하는 하나 이상의 방송형 광원과, 상기 방송형 광원들에서 출력되는 광신호들을 증폭시키기 위한 펌핑광신호를 출력하는 펌핑광원과, 상기 다수의 가입자 장치들 각각에게 하향 데이터 서비스를 제공하기 위해 각각 서로 다른 파장의 광신호를 출력하는 하나 이상의 하향 광원과, 상기 다수의 가입자 장치들 각각으로부터 전달되는 상향 데이터 서비스 신호를 수신하여 전기신호로 변환하는 상향 광수신기와, 상기 복수의 방송형 광원, 펌핑 광원 및 복수의 하향 광원의 신호들을 다중화하여 외부로 출력하고, 외부로부터 입력되는 상향 데이터 서비스 신호를 필터링하여 상기 상향 광수신기에게 출력하는 파장분할다중화기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<28> 또한, 상기 다른 목적을 달성하기 위해 본 발명에서 제공하는 수동형 광 가입자망의 가입자장치는 상기 지역 기지국 시스템으로부터 하향 전송되는 다중화된 광신호를 역다중화하여 하향 데이터 서비스를 위한 광신호와 방송형 서비스를 위한

광신호를 분리하고, 상기 가입자장치에서 상기 지역 기지국 시스템으로 상향 전송하기 위한 광신호를 다중화하는 파장분할다중화기와, 상기 파장분할다중화기에서 역다중화하여 얻어진 하향 데이터 서비스를 위한 광신호를 수신하여 전기신호로 변환하기 위한 적어도 하나 이상의 하향 데이터 광수신기와, 상기 파장분할다중화기에서 역다중화하여 얻어진 방송형 서비스를 위한 광신호를 수신하여 전기신호로 변환하기 위한 적어도 하나 이상의 방송형 데이터 광수신기와, 상기 파장분할다중화기를 통해 상기 지역 기지국 시스템으로 상향 전송하기 위한 광신호를 발생하는 상향광원을 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예들을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

<30> 도 3은 본 발명의 제1 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망(PON)에 대한 구성도이다. 도 3을 참조하면 본 발명의 제1 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망(PON)의 중앙 기지국 시스템(100)은 펌프레이저(110)와, 방송형 광원(120)과, 하향 광원(130)과, 상향 광수신기(140)와, 파장분할다중화기(150)를 포함한다.

<31> 펌프레이저(110)는 방송형 광원(120)에서 출력되는 광신호를 증폭시키기 위한 펌핑 광신호를 출력하고, 방송형 광원(120)은 다수의 가입자 장치(300)들에게 방송형 서비스를 제공하기 위한 광신호(이하, '방송형 광신호'라 함)를 출력하고, 하향광원(130)은 다수의 가입자 장치(300)들 각각에게 하향 데이터 서비스를 제공하기 위한 광신호(이하, '하향 광신호'라 함)를 출력한다.

- <32>      상향 광수신기(140)는 다수의 가입자 장치(300)들 각각으로부터 전달되는 상향 데이터 서비스 신호를 수신하여 전기신호로 변환한다.
- <33>      파장분할다중화기(150)는 펌핑레이저(110), 방송형 광원(120), 및 하향 광원(130)의 신호들을 다중화하여 외부로 출력하고, 외부로부터 입력되는 상향 데이터 서비스 신호를 필터링하여 상향 광수신기(140)에게 출력한다.
- <34>      또한, 본 발명의 제1 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망(PON)의 지역 기지국 시스템(200)은 제1 파장분할다중화기(210)와, 광 증폭매체(220)와, 제2 파장분할다중화기(230)와, 광분배기(240)를 포함한다.
- <35>      제1 파장분할다중화기(210)는 중앙 기지국 시스템(100)으로부터 펌핑광신호가 포함된 다중화신호를 입력받아 그 다중화신호를 역다중화하고, 그 결과 펌핑광신호와, 방송형 광신호와, 하향광신호를 분리한다. 또한, 제1 파장분할다중화기(210)는 가입자장치(300)들로부터 전송되는 상향 광신호를 다중화한다.
- <36>      광 증폭매체(220)는 제1 파장분할다중화기(210)로부터 펌핑광신호 및 방송형 광신호를 입력받아 펌핑광신호에 의해 방송형 광신호를 증폭한다. 이 때, 광 증폭매체(220)는 어븀 첨가 광섬유(EDF: erbium-doped fiber)로 구성하는 것이 바람직하다.
- <37>      제2 파장분할다중화기(230)는 광 증폭매체(220)에서 증폭된 방송형 광신호와, 제1 파장분할다중화기(210)에서 분리된 하향 광신호를 다중화한다. 또한, 제2 파장분할다중화기(230)는 가입자장치(300)들로부터 전송되는 상향 광신호를 역다중화하여 제1 파장분할다중화기(210)로 전송한다.

- <38> 광분배기(240)(예컨대, 1개 분배기)는 제2 파장분할다중화기(230)에서 다중화되어 출력된 광신호를 다수의 가입자 장치(300)들에게 분배한다. 또한, 가입자 장치(300)들로부터 전송되는 상향 광신호를 결합하여 제2 파장분할다중화기(230)로 출력한다.
- <39> 한편, 중앙 기지국 시스템(100)과 지역 기지국 시스템(200) 사이에 광증폭기(예컨대, 어븀첨가 광섬유 증폭기)를 더 포함하여, 중앙 기지국 시스템(100)의 파장분할다중화기(150)에서 출력되는 하향신호를 증폭하고 지역 기지국 시스템(200)의 제1 파장분할다중화기(210)에서 출력되는 상향신호를 증폭하도록 구성하는 것이 바람직하다.
- <40> 이 때, 중앙 기지국 시스템(100)의 펌프레이저(110)에서 출력되는 펌핑광신호는 지역 기지국 시스템(200)의 광 증폭매체(220)(예컨대, 어븀 첨가 광섬유)의 펌핑(pumping) 출력으로 작용한다.
- <41> 가입자장치(300)들은 중앙 기지국 시스템(100)으로 데이터를 상향 전송하기 위한 광신호를 출력하는 상향광원(310)과, 중앙 기지국 시스템(100)으로부터 하향 전송된 하향 광신호를 수신하기 위한 하향 광수신기(320)와, 중앙 기지국 시스템(100)으로부터 하향 전송된 방송형 광신호를 수신하기 위한 방송형 광수신기(330)와, 지역 기지국 시스템(200)에서 다중화되어 출력된 광신호를 역다중화하여 하향 데이터 서비스를 위한 광신호와 방송형 서비스를 위한 광신호로 분리하는 파장분할다중화기(340)를 포함한다. 파장분할다중화기(340)는 상향광원(310)에서 출력되는 신호를 필터링한 후, 제2 전송광섬유(500)를 통해 지역 기지국 시스템(200)으로 전송한다.
- <42> 이와 같이 구성된 본 발명의 제1 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망의 동작원리는 다음과 같다.



<43> 먼저, 하향 전송시, 중앙 기지국 시스템(100)에서는 데이터 서비스를 위해 데이터 서비스 신호에 의거하여 변조된 광신호(하향 광신호), 방송형 서비스를 위해 방송형 서비스 신호에 의거하여 변조된 광신호(방송형 광신호), 및 펌프광신호를 파장분할다중화기(150)에 의해 다중화한 다음 제1 전송광섬유(400)로 출력한다.

<44> 그러면, 제1 전송광섬유(400)를 통해 다중화된 광신호를 수신한 지역 기지국 시스템(200)의 제1 파장분할다중화기(210)는 그 광신호를 역다중화한다. 그 결과 분리된 펌프광신호는 광 증폭매체(220)(예컨대, 어븀 첨가 광섬유)에 입력되어 방송형 광신호를 증폭한다. 제2 파장분할다중화기(230)는 이와 같이 증폭된 방송형 광신호와 하향 광신호를 다중화하여 출력하고, 광분배기(240)는 제2 파장분할다중화기(230)에서 출력된 다중화신호를 제2 전송광섬유(500)를 통해 각 가입자 장치로 전송한다.

<45> 가입자장치(300)의 파장분할다중화기(340)는 제2 전송광섬유(500)를 통해 입력된 다중화신호를 역다중화하여 하향 광수신기(320) 또는 방송형 광수신기(330)로 전송하고, 이들 광수신기(320 및 330)는 그 광신호를 전기신호로 검출한다.

<46> 한편, 상향 전송시, 가입자 장치(300)의 상향광원(310)에서 데이터 신호에 따라 변조된 상향 광신호(상향신호)가 출력되면, 파장분할다중화기(340)는 이를 필터링하여 제2 전송광섬유(500)로 전송한다. 제2 전송광섬유(500)를 통해 지역 기지국 시스템(200)의 광분배기(240)로 전달된 상향신호들은 광분배기(240)에서 결합된 후, 제2 파장분할다중화기(230) 및 제1 파장분할다중화기(210)를 거쳐 다중화되어 중앙 기지국 시스템(100)으로 전달된다.

<47> 중앙 기지국 시스템(100)은 제1 전송광섬유(400)를 통해 전달된 상향신호를 파장분할다중화기(150)에서 역다중화한 다음 상향 광수신기(140)의 의해 전기 신호로 검출한다.

<48> 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망(PON)에 대한 구성도이다.

<49> 도 4는 도 3에 예시된 바와 같은 수동형 광 가입자 망(PON)에서 중앙 기지국 시스템(100a)에 하나 이상의 방송형 광원들(방송형 광원1(120a), 방송형 광원2(120b), 방송형 광원3(120c))을 포함하는 경우에 대한 실시 예를 나타낸다. 이 때, 방송형 광원들(방송형 광원1(120a), 방송형 광원2(120b), 방송형 광원3(120c))은 각각 서로 다른 파장의 방송형 광신호를 출력한다. 또한, 도 4의 예에서는 이와 같이 서로 다른 파장의 방송형 광신호들을 다중화하기 위한 파장분할다중화기(160)를 더 포함한다.

<50> 이 경우 가입자 장치들(300a, 300b, 300c)은 각각 원하는 방송형 광신호를 수신할 수 있도록 하기 위해, 그 방송형 광원들(방송형 광원1(120a), 방송형 광원2(120b), 방송형 광원3(120c))에 대응되는 방송형 광수신기들(방송형 광수신기1(330a), 방송형 광수신기2(330b), 방송형 광수신기3(330c))을 선택적으로 포함하도록 구현할 수 있다. 도 4의 예에서 가입자 장치(300a)는 방송형 광수신기1(330a)을 구비하였고, 가입자 장치(300b)는 방송형 광수신기1(330a)과, 방송형 광수신기2(330b)를 구비하였고, 가입자 장치(300c)는 방송형 광수신기1(330a)과, 방송형 광수신기2(330b)와, 방송형 광수신기3(330c)을 모두 구비하도록 구현하였다.

<51> 따라서, 도 4에 예시된 수동형 광 가입자망은 보다 다양한 방송형 서비스를 가입자들에게 제공할 수 있다. 즉, 도 4에 예시된 방송형 광원들(방송형 광원1(120a), 방송형 광원2(120b), 방송형 광원3(120c))을 이용하여 보다 많은 용량의 다양한 방송 채널을 가입자의 요구 사항에 따라 전송할 수 있다. 예컨대, 방송형 광원1(120a)은 일반적이고 대중적인 방송형 서비스를 제공하고, 방송형 광원2(120b) 및 방송형 광원3(120c)은 전문가

및 매니아들을 위한 전문적인 방송형 서비스를 제공하도록 구현할 수가 있는 것이다.

그러면, 가입자들은 일정 요금을 지불하고 자신의 관심사항에 따라 원하는 방송형 서비스를 선택하여 이용할 수 있다.

<52> 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 따른 수동형 광 가입자 망(PON)에 대한 구성도이다.

<53> 도 5는 도 4에 예시된 수동형 광 가입자 망(PON)에서 중앙 기지국 시스템(100b)에 하나 이상의 방송형 광원들(방송형 광원1(120a), 방송형 광원2(120b), 방송형 광원3(120c)) 및 하나 이상의 하향 광원들(하향 광원1(130a), 하향 광원2(130b))을 포함하는 경우에 대한 실시 예를 나타낸다. 이 때, 방송형 광원들(방송형 광원1(120a), 방송형 광원2(120b), 방송형 광원3(120c))과 하향 광원들(하향 광원1(130a), 하향 광원2(130b))은 각각 서로 다른 파장의 방송형 광신호 및 하향 광신호를 출력한다. 또한, 도 5의 예에서는 이와 같은 서로 다른 파장의 방송형 광신호들을 다중화하기 위한 파장분할다중화기(160) 및 서로 다른 파장의 하향 광신호들을 다중화하기 위한 파장분할다중화기(170)를 더 포함한다.

<54> 이 경우 가입자 장치들(300d, 300e, 300f)은 각각 원하는 방송형 광신호를 수신할 수 있도록 하기 위해, 그 방송형 광원들(방송형 광원1(120a), 방송형 광원2(120b), 방송형 광원3(120c)) 및 하향 광원들(하향 광원1(130a), 하향 광원2(130b))에 대응되는 방송형 광수신기들(방송형 광수신기1(330a), 방송형 광수신기2(330b), 방송형 광수신기3(330c)) 및 하향 광수신기들(하향 광수신기1(320a), 하향 광수신기2(320b))을 선택적으로 포함하도록 구현할 수 있다. 도 5의 예에서 가입자 장치(300d)는 하향 광수신기1(320a) 및 방송형 광수신기1(330a)을 구비하였고, 가입자 장치(300e)는 하향 광수신기

1(320a)과, 방송형 광수신기1(330a)과, 방송형 광수신기2(330b)를 구비하였고, 가입자 장치(300f)는 하향 광수신기1(320a)과, 하향 광수신기(320b)와, 방송형 광수신기2(330b)와, 방송형 광수신기3(330c)을 구비하도록 구현하였다.

<55> 즉, 도 5의 예에서는 가입자가 방송형 서비스뿐만 아니라 데이터 서비스에 있어서도 보다 많은 용량을 요구할 경우, 이를 수용할 수 있도록 구성된 수동형 광 가입자망의 예를 나타내었다. 따라서, 도 5의 예와 같은 수동형 광 가입자망의 경우 증가된 데이터 서비스를 위한 광원을 이용하여 가입자가 요구하는 보다 많은 용량의 데이터 서비스를 제공할 수 있는 것이다.

<56> 상술한 본 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 여러 가지 변형이 본 발명의 범위에서 벗어나지 않고 실시할 수 있다. 따라서 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위의 균등한 것에 의해 정해 져야 한다.

#### 【발명의 효과】

<57> 상술한 바와 같이 본 발명은 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템에서 생성된 펄핑광신호를 이용하여 지역 기지국 시스템에 위치한 광 증폭매체에서 방송형 서비스를 위한 광신호를 증폭한 후 가입자 장치들에게 제공함으로써, 중앙 기지국과 지역 기지국 사이에서 발생하는 방송형 서비스를 위한 광신호의 전송 손실이 보상되어 지역 기지국에 포함된 광분배기의 가지의 수를 줄이지 않고도 가입자 장치의 방송형 광수신기에 입력되는 광신호의 출력 레벨을 높게 유지할 수 있다. 즉, 수동형 광 가입자망(PON)이 지원하

는 가입자의 수를 줄이지 않고 보다 많은 가입자들에게 데이터 서비스와 방송형 서비스를 동시에 제공할 수 있다는 장점이 있다.

<58> 따라서, 데이터를 위한 망과 방송형 서비스를 위한 망을 별도로 구축하기 위한 비용이 필요하지 않으며, 그 망들을 유지/관리/운용하기 위해 필요한 시간과 인력의 투자비용을 절감할 수 있다. 이로 인해 망 운영자는 보다 다양한 서비스를 효율적이고 저렴한 비용으로 가입자들에게 제공할 수 있다는 장점이 있다.

<59> 또한, 발명은 방송형 서비스 및 데이터를 위한 광원을 복수로 사용하고, 이들 복수의 광원들로부터 발생된 광신호를 가입자장치에서 복수의 광수신기를 이용하여 수신하도록 함으로써 보다 많은 용량의 다양한 방송형 서비스 및 데이터를 편리하고 용이하게 제공할 수 있는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

수동형 광 가입자망의 지역 기지국 시스템과 광섬유로 연결되고 수동형 광 가입자망에 연결된 다수의 가입자 장치들에게 상기 지역 기지국 시스템을 통해 광통신 서비스를 제공하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템에 있어서,

상기 다수의 가입자 장치들에게 방송형 서비스를 제공하기 위한 광신호를 출력하는 방송형 광원과,

상기 방송형 광원에서 출력되는 광신호를 증폭시키기 위한 펌핑광신호를 출력하는 펌핑광원과,

상기 다수의 가입자 장치들 각각에게 하향 데이터 서비스를 제공하기 위한 광신호를 출력하는 하향 광원과,

상기 다수의 가입자 장치들 각각으로부터 전달되는 상향 데이터 서비스 신호를 수신하여 전기신호로 변환하는 상향 광수신기와,

상기 방송형 광원, 펌핑 광원 및 하향 광원의 신호들을 다중화하여 외부로 출력하고, 외부로부터 입력되는 상향 데이터 서비스 신호를 필터링하여 상기 상향 광수신기에 출력하는 파장분할다중화기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템.

**【청구항 2】**

제1항에 있어서,

상기 다수의 가입자 장치들 각각에게 하향 데이터 서비스를 제공하기 위한 광신호를 출력하는 하향 광원과,

상기 다수의 가입자 장치들 각각으로부터 전달되는 상향 데이터 서비스 신호를 수신하여 전기신호로 변환하는 상향 광수신기와,

상기 제1 파장분할다중화기에서 출력된 다중화된 방송형 광원, 펌핑 광원 및 복수의 하향 광원의 신호들을 다중화하여 외부로 출력하고, 외부로부터 입력되는 상향 데이터 서비스 신호를 필터링하여 상기 상향 광수신기에 출력하는 제2 파장분할다중화기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템.

#### 【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 제2 파장분할다중화기에서 출력되는 하향신호를 증폭하고, 상기 제2 파장분할다중화기로 입력되는 상향신호를 증폭하는 광증폭기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템.

#### 【청구항 6】

제5항에 있어서, 상기 광증폭기는

어븀첨가 광섬유 증폭기인 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템.

상기 파장분할다중화기에서 출력되는 하향신호를 증폭하고, 상기 파장분할다중화기로 입력되는 상향신호를 증폭하는 광증폭기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템.

### 【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 광증폭기는

어븀첨가 광섬유 증폭기인 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템..

### 【청구항 4】

수동형 광 가입자망의 지역 기지국 시스템과 광섬유로 연결되고 수동형 광 가입자망에 연결된 다수의 가입자 장치들에게 상기 지역 기지국 시스템을 통해 광통신 서비스를 제공하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템에 있어서,

상기 다수의 가입자 장치들에게 다 채널의 방송형 서비스를 제공하기 위해 각각 서로 다른 파장의 광신호를 출력하는 하나 이상의 방송형 광원과,

상기 하나 이상의 방송형 광원들에서 출력되는 광신호들을 다중화하는 제1 파장분할다중화기와,

상기 방송형 광원들에서 출력되는 광신호들을 증폭시키기 위한 펌핑광신호를 출력하는 펌핑광원과,



## 【청구항 7】

수동형 광 가입자망의 지역 기지국 시스템과 광섬유로 연결되고 수동형 광 가입자망에 연결된 다수의 가입자 장치들에게 상기 지역 기지국 시스템을 통해 광통신 서비스를 제공하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템에 있어서,

상기 다수의 가입자 장치들에게 다 채널의 방송형 서비스를 제공하기 위해 각각 서로 다른 파장의 광신호를 출력하는 하나 이상의 방송형 광원과,

상기 하나 이상의 방송형 광원들에서 출력되는 광신호들을 다중화하는 제1 파장분할다중화기와,

상기 방송형 광원들에서 출력되는 광신호들을 증폭시키기 위한 펌핑광신호를 출력하는 펌핑광원과,

상기 다수의 가입자 장치들 각각에게 하향 데이터 서비스를 제공하기 위해 각각 서로 다른 파장의 광신호를 출력하는 하나 이상의 하향 광원과,

상기 하나 이상의 하향 광원들에서 출력되는 광신호들을 다중화하는 제2 파장분할다중화기와,

상기 다수의 가입자 장치들 각각으로부터 전달되는 상향 데이터 서비스 신호를 수신하여 전기신호로 변환하는 상향 광수신기와,

상기 제1 파장분할다중화기에서 출력된 다중화된 광원, 상기 제2 파장분할다중화기에서 출력된 다중화된 하향 광원 및 펌핑광원의 신호들을 다중화하여 외부로 출력하고, 외부로부터 입력되는 상향 데이터 서비스 신호를 필터링하여 상기 상향 광수신기에게 출

력하는 제3 파장분할다중화기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 8】

제7항에 있어서,

상기 제3 파장분할다중화기에서 출력되는 하향신호를 증폭하고, 상기 제3 파장분할다중화기로 입력되는 상향신호를 증폭하는 광증폭기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 광증폭기는

어븀 첨가 광섬유 증폭기인 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템.

【청구항 10】

수동형 광 가입자 망의 중앙 기지국 시스템 및 다수의 가입자 장치들과 광섬유를 통해 연결되어 광통신 서비스를 제공하는 수동형 광 가입자 망의 지역 기지국 시스템에 있어서,

상기 중앙 기지국 시스템으로부터 펄핑광신호가 포함된 다중화신호를 입력받고, 그 다중화신호를 역다중화하여 하향 데이터 서비스를 위한 광신호, 방송형 서비스를 위

한 광신호 및 펄펄광신호를 분리하고, 상기 가입자장치들로부터 전송되는 상향 광신호를 다중화하는 제1 파장분할다중화기와,

상기 제1 파장분할다중화기로부터 펄펄광신호 및 방송형 서비스를 위한 광신호를 입력받아 상기 펄펄광신호에 의해 상기 방송형 서비스를 위한 광신호를 증폭하는 광 증폭매체와,

상기 광 증폭매체에서 증폭된 방송형 서비스를 위한 광신호와 상기 제1 파장분할다중화기에서 분리된 하향 데이터 서비스를 위한 광신호를 다중화하고, 상기 가입자장치들로부터 전송되는 상향 광신호를 역다중화하는 제2 파장분할다중화기와,

상기 제2 파장분할다중화기로부터 전달된 다중화된 광신호를 상기 다수의 가입자 장치들에게 분배하고, 상기 가입자 장치들로부터 전송되는 상향 광신호를 결합하는 광분배기를 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 지역 기지국 시스템.

#### 【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 광 증폭 매체는

어븀 첨가 광섬유인 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 지역 기지국 시스템.

## 【청구항 12】

수동형 광 가입자망의 지역 기지국 시스템과 광섬유로 연결되어 수동형 광 가입자망의 중앙 기지국 시스템으로부터 제공되는 광통신 서비스를 광 가입자들에게 제공하는 수동형 광 가입자망의 가입자장치에 있어서,

상기 지역 기지국 시스템으로부터 하향 전송되는 다중화된 광신호를 역다중화하여 하향 데이터 서비스를 위한 광신호와 방송형 서비스를 위한 광신호로 분리하고, 상기 가입자장치에서 상기 지역 기지국 시스템으로 상향 전송하기 위한 광신호를 다중화하는 파장분할다중화기와,

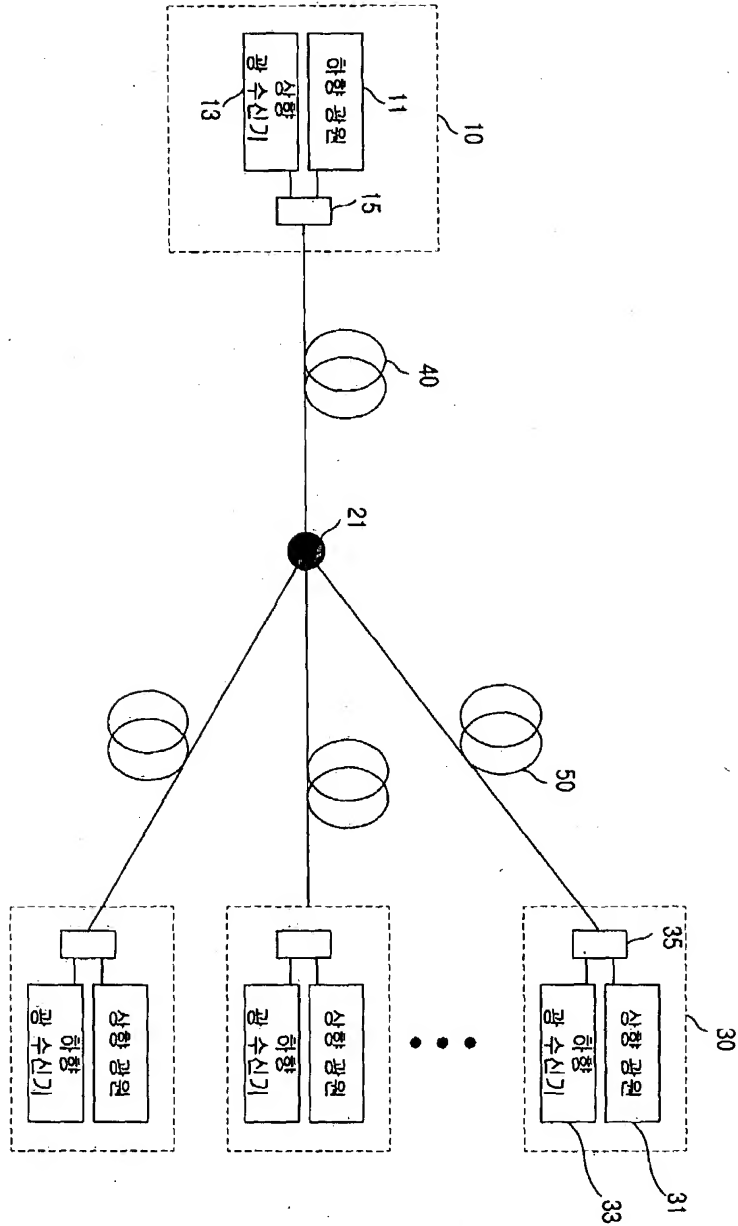
상기 파장분할다중화기에서 역다중화하여 얻어진 하향 데이터 서비스를 위한 광신호를 수신하여 전기신호로 변환하기 위한 적어도 하나 이상의 하향 데이터 광수신기와,

상기 파장분할다중화기에서 역다중화하여 얻어진 방송형 서비스를 위한 광신호를 수신하여 전기신호로 변환하기 위한 적어도 하나 이상의 방송형 데이터 광수신기와,

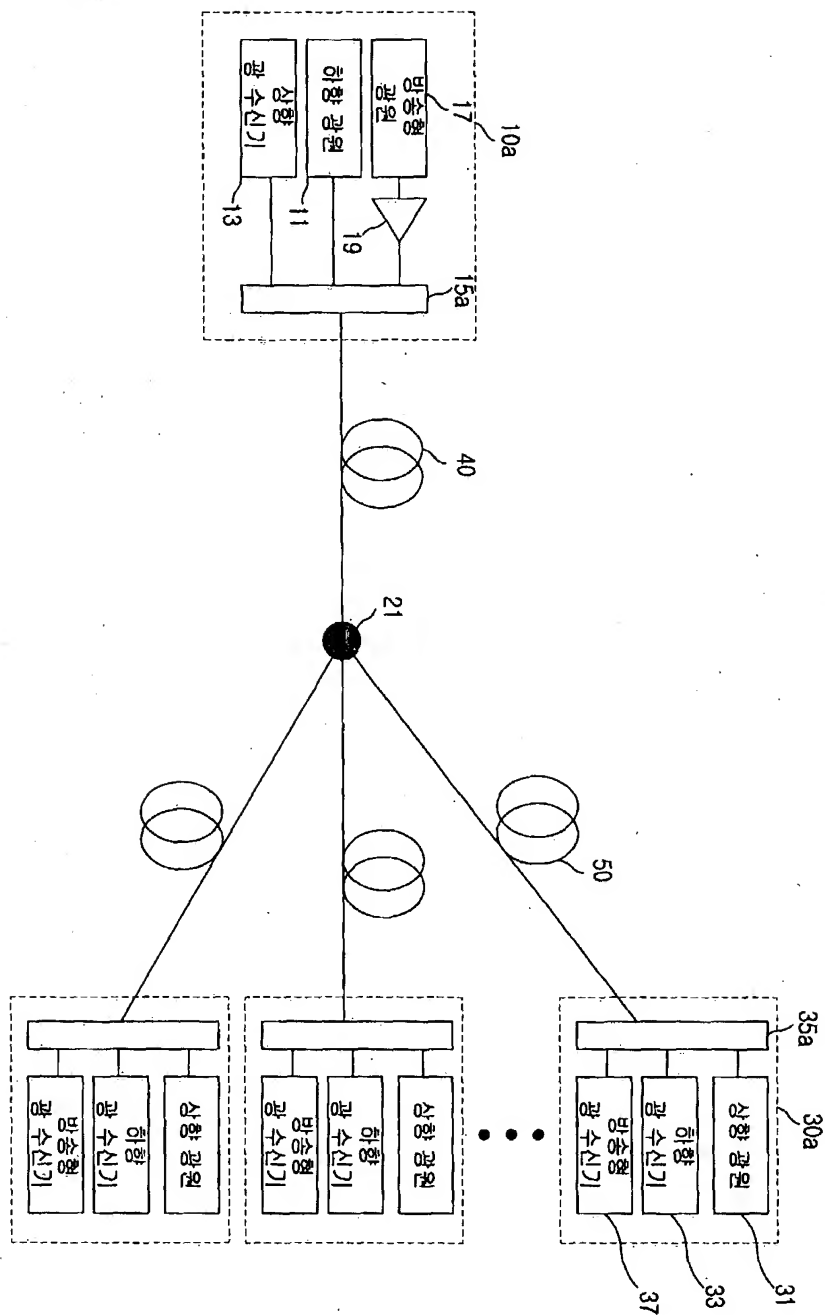
상기 파장분할다중화기를 통해 상기 지역 기지국 시스템으로 상향 전송하기 위한 광신호를 발생하는 상향광원을 포함하는 것을 특징으로 하는 수동형 광 가입자 망의 가입자 장치.

【도면】

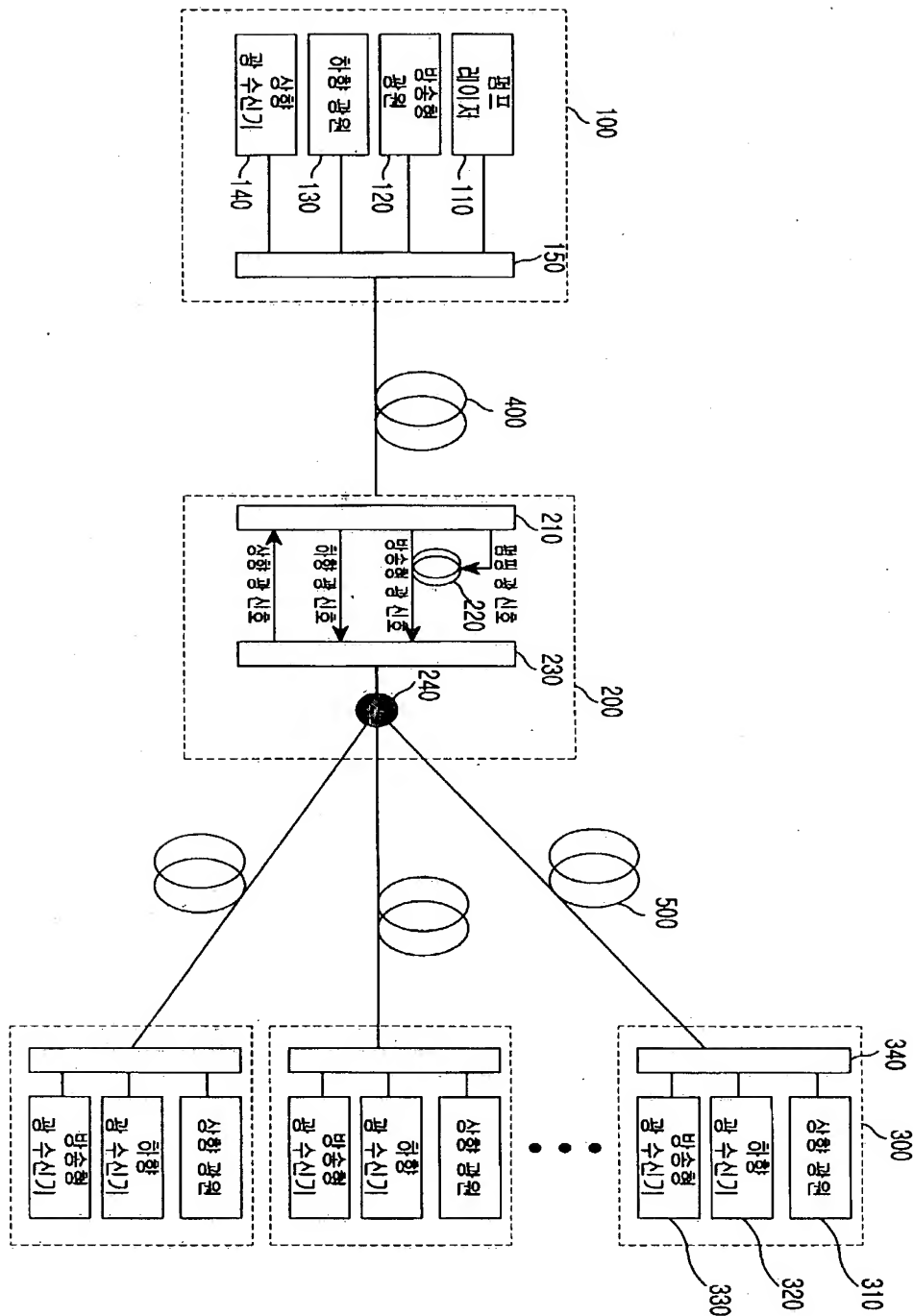
【도 1】



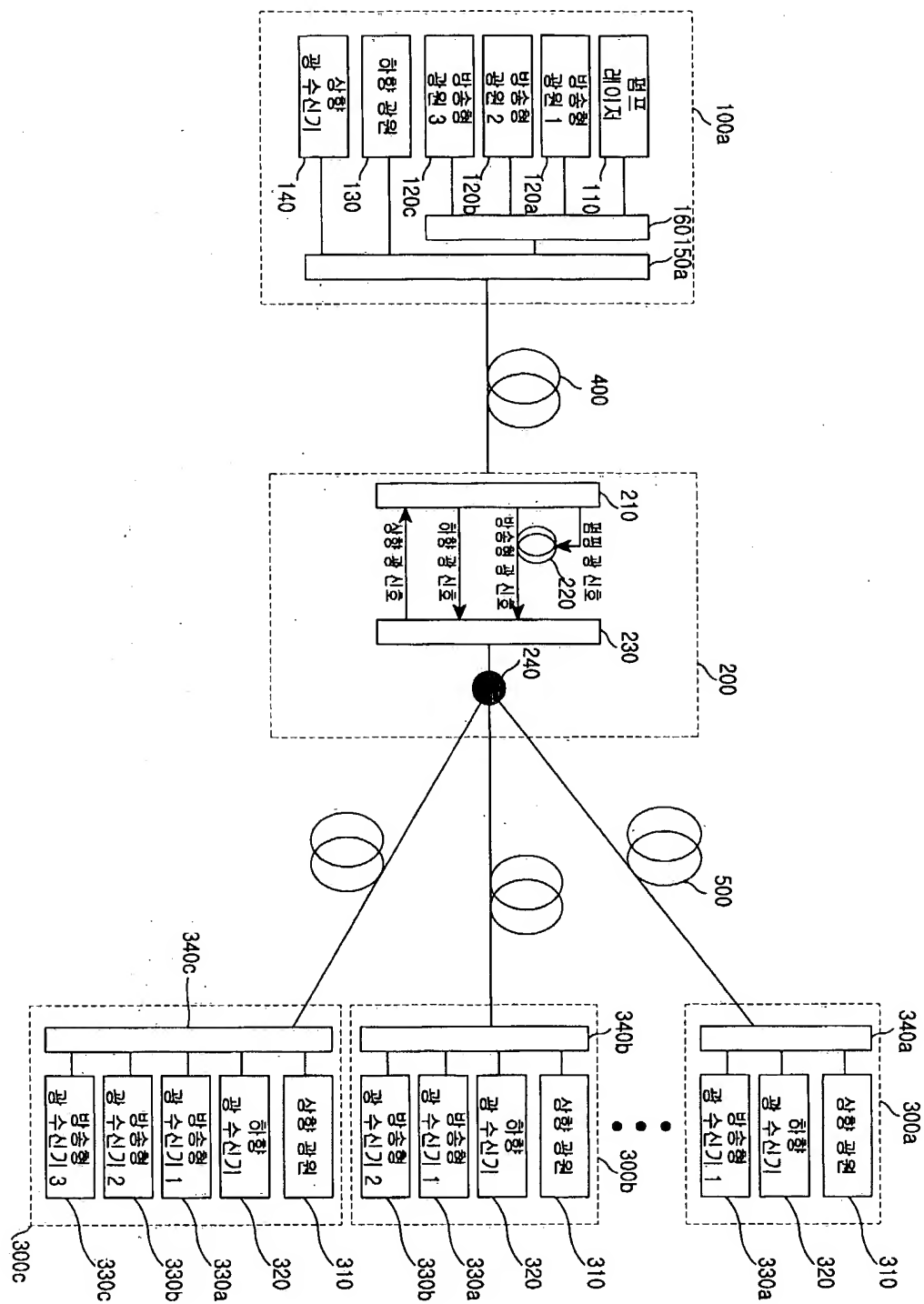
【도 2】



【도 3】



【도 4】





【도 5】

